

O contributo das ferramentas digitais no processo projetual

Relatório de Estágio

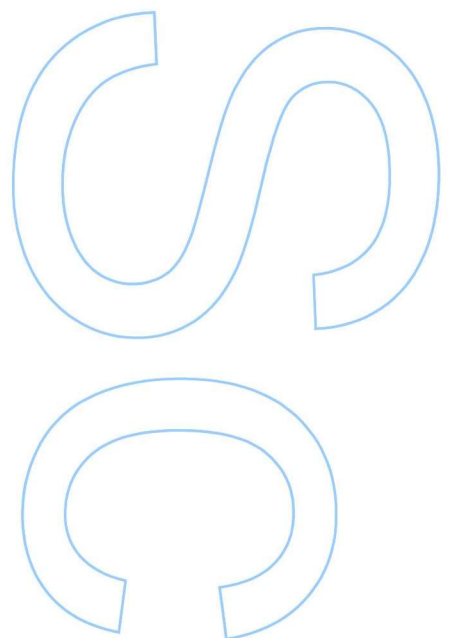
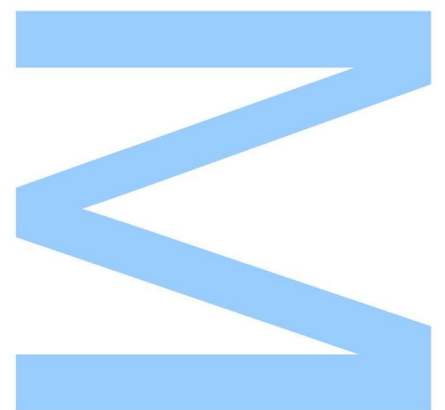
Maria Teresa Paupério Amorim Ribeiro

Mestrado em Arquitetura Paisagista

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2018

Orientador

Teresa Dulce Portela Marques, Arquiteta Paisagista e Professora
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

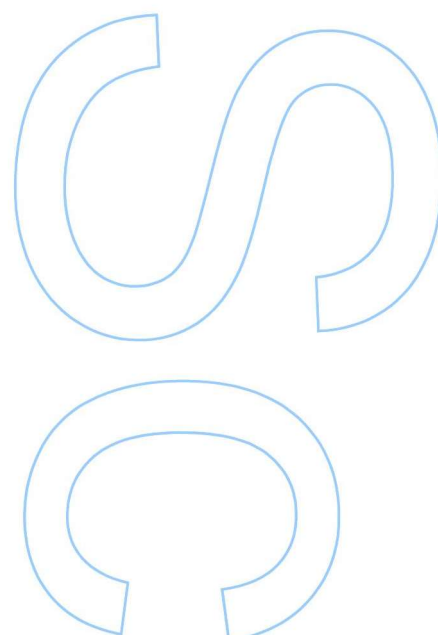
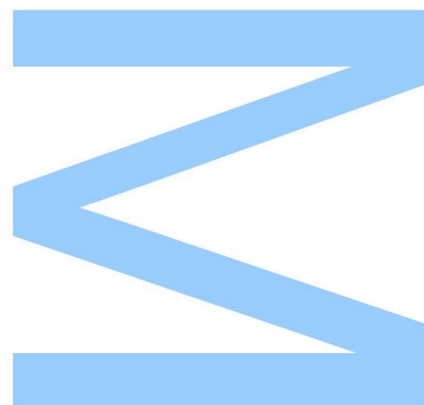




Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



AGRADECIMENTOS

Ao longo do meu percurso académico, deparei-me com bastantes desafios que, por vezes, achei difíceis de ultrapassar e que, na minha cabeça, a melhor solução seria simplesmente desistir. Felizmente, tenho na minha vida pessoas fantásticas que acreditaram em mim, me confortaram e apoiaram incondicionalmente, em alturas em que pensava não conseguir.

Para a **minha família**, estas palavras não chegam para descrever a imensa gratidão, pela vossa compreensão e apoio ao longo destes cinco anos. Aos meus **pais**, que são o meu porto de abrigo, a vocês devo tudo. Obrigada pelo incentivo, por toda a ajuda na superação dos obstáculos e por me incutirem um espírito perseverante, ambicioso e sonhador. A ti **Helena**, espero que sigas sempre os teus sonhos, convicções e trabalhes para que daqui a 8 anos esteja a assistir à tua defesa de tese. À **Baba**, obrigada por cuidares de mim ao longo destes anos, pelo amor, por todo o carinho e proteção expectável de uma avó.

Aos **amigos** que **Vila Real** me deu, que estiveram presentes em momentos únicos e os mais marcantes da minha vida, em especial à **Mafalda** e à **Sílvia**, por estarem sempre presentes nas alturas essenciais, pelas memórias únicas que criamos, pelos desabafos, pela ajuda recíproca, o que sinto por vocês vai para além da amizade, que seja “*para a vida toda*”.

À brasileira do meu coração, **Bia**, pela companhia ao almoço, pela partilha de desabafos e músicas animadas, obrigada pela tua alegria contagiante, aventuras e momentos vividos na cidade *invicta* e pela amizade intercontinental que ficará para sempre no meu coração.

À **Dona Lina**, obrigada por todos os incentivos para continuar, por acreditar nas minhas capacidades, por me dar na cabeça por deixar tudo para a última, por me abrir a sua porta para poder imprimir já a altas horas da noite e, sobretudo, pela companhia e carinho que me deu ao longo dos anos passados em Vila Real.

Aos **meus professores**, tanto da **UTAD** como da **FCUP**, agradeço todos os conhecimentos e bases profissionais que me ensinaram, principalmente à **Professora Teresa Portela Marques** pela orientação e confiança para realizar o trabalho proposto, ao longo deste estágio curricular.

RESUMO

Atualmente, a tecnologia digital tem sido amplamente utilizada no mundo e em várias indústrias. Com a introdução e avanços da tecnologia, considerada a “arte da ciência”, é inevitável que a arquitetura paisagista entre nesta fase de desenvolvimento.

Os Arquitetos Paisagistas dependeram de várias ferramentas e técnicas para simular, explorar e comunicar ideias de planeamento e desenho. Por centenas de anos, lápis, marcadores, canetas e aguarelas eram as principais ferramentas para representar modelos, desenhos, planos, mapas, cortes, elevações e perspectivas.

Nos dias de hoje, os trabalhos manuais têm sido substituídos pelo computador e as modelação 3D e as animações são suplementos das ferramentas digitais.

Os Arquitetos Paisagistas usam meios analógicos e digitais para desenhar áreas urbanas e meio rural. Estudos enfatizaram a importância do uso de ferramentas digitais no planeamento para perceber melhor os projetos em planeamento paisagístico e urbano e melhorar a comunicação entre profissionais, clientes e comuns cidadãos.

Esta pesquisa procura investigar o processo projetual e como o mesmo passou a ser influenciado, nas últimas décadas, pelas ferramentas digitais que surgiram desde então. Procura estabelecer uma visão sobre o projeto, questionando a existência de um novo paradigma. Para isso, é necessário analisar e explorar a utilização das ferramentas digitais nos últimos anos, a fim de estabelecer e defender uma forma de projetar em que as ferramentas digitais auxiliam este processo sem criar deturpações de uso.

Palavras chaves: Processo Projetual; Desenho; Ferramentas digitais; Tecnologia; Computador

ABSTRACT

Nowadays, digital technology has been widely used in the world and various industries. With the introduction and advancement of technology, considered the "art science", it is inevitable that landscape architecture enters this stage of development.

Landscape Architects relied on various tools and techniques to simulate, explore, communicate design and planning ideas. For a hundred years, pencil, markers, pens, and watercolors have been the main tools to make models, sketches, plans, maps, sections, elevations, and perspective drawings for representation.

Nowadays, manual work has been replaced by computer and 3D modeling and animations are supplements of digital tools.

Landscape Architects use analog and digital media to draw urban and rural areas. Several studies have highlighted the importance of using digital tools in planning to improve understanding of projects in landscape planning and urban planning, and to improve communication among designers, clients, and lay citizens.

This research investigates the projectual process and how it came to be influenced, in the past few years, by digital tools which emerged since then. It seeks to establish a vision about the design methods by questioning the existence of a new paradigm. To do this, is necessary analyze and explore the use of digital tools in recent years, in order to establish and defend a form of design in which digital tools assist this process without creating misuse of use.

Keywords: Projectual Process; Drawing; Digital Tools; Technology; Computer

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	II
ABSTRACT	III
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Apresentação do tema	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Metodologia	2
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	3
2.1 O Processo Projetual	3
2.2 O computador como ferramenta de conceção e verificação do projeto.....	3
2.3 O papel inicial das ferramentas digitais	4
2.4 Contextualização dos programas utilizados.....	6
2.4.1 AutoCAD	7
2.4.2 SketchUp	8
2.4.3 V-Ray	9
2.4.4 Lumion	10
2.4.5 Adobe Photoshop	11
3. APLICAÇÃO DIGITAL - CASO DE ESTUDO: PRAÇA DA REPÚBLICA, PORTO.....	12
3.1 Contexto Espacial.....	12
3.1.1 Base de dados	13
3.2 Desenho Bidimensional	16
3.3 Desenho Tridimensional	17
3.4 Edição de Imagem	21
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	24
4.1 O uso das ferramentas digitais na comunicação	24
4.2 Vantagens e Desvantagens do uso das ferramentas	26
4.3 O Futuro das ferramentas digitais.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
6. BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA	31
7. ANEXOS	33

ÍNDICE DE FIGURAS, TABELAS E DIAGRAMAS

Fig.1 – Metodologia do Trabalho	2
Fig.2 – Ivan Sutherland e o Sketchpad (1963)	5
Fig.3 - Primeira versão do AutoCAD (1982).....	7
Fig.4 - Elaboração do novo traçado da Praça da República no SketchUp	9
Fig.5 – Renderização do modelo SketchUp através do V-Ray	10
Fig.6 - Criação de imagens e vídeos através do Lumion, compatível com outros softwares de modelação 3D	10
Fig.7 – Simulações realizadas em Photoshop. Fonte: Concurso Lx Campus, 2017	11
Fig.8 – Página inicial, de acesso ao site relativo à Praça da República na plataforma WIX.	13
Fig.9 – Dinâmica do site realizado	14
Fig.10 – Réplica 3D do Quartel de Santo Ovídio executado em SketchUp	15
Fig.11 – Organização da informação através de janelas e links	15
Fig.12 – Conceção do novo traçado da Praça da República no AutoCAD	16
Fig.13 – Testes de pavimentos e materiais para tomada de decisão	18
Fig.14 – Estátua da República no SketchUp.....	18
Fig.15 – Utilização do Recap Photo na reconstituição das estátuas	19
Fig.16 – Modelo 3D criado no Lumion	19
Fig.17 – Processo de colocação da vegetação no modelo 3D do Lumion	20
Fig.18 – Simulações criadas no Lumion	20
Fig.19 – Criação de um modelo básico em Autodesk Revit. Duração: 1 dia laboral – 8 horas	21
Fig.20 – Fachadas dos edifícios orientadas a poente e a nascente	22
Fig.21 – Renderizações no V-Ray e fotomontagens realizados em Photoshop	23
Fig.22 – Procedimento dos softwares aplicados no caso de estudo	23
Fig.23 – Tabela de sintetização da influência das ferramentas digitais	25
Fig.24 – Realidade Virtual como ferramenta do futuro na conceção do projeto	28
Fig.25 – Diagrama da evolução do caso de estudo com recurso das ferramentas digitais	30

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – 3D STUDIO MAX	33
Fig.26 Resultados do Software 3DS MAX	
Anexo 2 – Rhinoceros 3D	34
Fig.27 Manipulação de uma superfície NURBS e logótipo do Rhinoceros 3D	
Anexo 3 – LiveSync	35
Fig.28 Resultado e ferramentas do Live Sync	
Anexo 4 – Adobe Illustrator.....	36
Fig.29 Área de trabalho e logótipo do Adobe Illustrator	
Anexo 5 – Autodesk ReCap	37
Fig.30 Logótipo e Levantamento de imagens por “ <i>drone</i> ”	
Anexo 6 – Revit	38
Fig.31 Utilização do Revit no desenho urbano e na renderização do mesmo	

LISTA DE ABREVIATURAS

Fig. – Figura

CAD – Computer Aided Design – Desenho assistido por computador

3D – Três Dimensões - Tridimensional

2D – Duas Dimensões - Bidimensional

BIM – Building Information Model

ha – Hectares

cm – Centímetros

m - Metros

PRO – Profissional

PC – Personal Computer – Computador Pessoal

RV – Realidade Virtual

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do tema

Este tema surgiu devido ao meu interesse pela utilidade dos programas digitais, principalmente em Arquitetura Paisagista, pelas ferramentas que nos oferecem, possibilitando a reconstituição de espaços, a ilusão da realidade ou a criação do futuro através de um monitor de computador.

“Pensar no passado para compreender o presente e idealizar o futuro” — Heródoto

O ritmo de evolução das novas tecnologias tem vindo a aumentar cada vez mais, conforme as necessidades de cada área profissional e à medida que as ferramentas se vão tornando mais eficientes e acessíveis.

Com o auxílio destas ferramentas digitais somos capazes de desenvolver, ao longo das diversas etapas, um projeto mais preciso, rigoroso, perceptível, com melhor aspeto gráfico, poupando tempo de execução, o que leva a uma substituição gradual dos desenhos ou outros elementos em papel pela tela do computador.

1.2 Objetivos

Com este trabalho tenho como objetivo demonstrar a importância das novas tecnologias como uma ferramenta de trabalho essencial, de forma a facilitar a visualização dos espaços e obter o melhor resultado de estudo e concretização. Ao longo deste relatório procurei mostrar a forma como esta vertente poderá abrir novas portas e ao mesmo tempo demonstrar as mais-valias do uso destes programas digitais, de modo que se compreenda como estas ferramentas podem contribuir para trabalhos futuros e sensibilizar a comunidade académica relativamente à mais-valia da sua utilização e a investir na aprendizagem destas ferramentas digitais no curso de Arquitetura Paisagista.

No elaboração deste relatório e de forma a aprofundar os meus conhecimentos acerca deste tema, procurei responder a diversas perguntas que me foram surgindo: O que é e como é que decorre o processo projetual?; Qual o argumento para a escolha destes programas?; Qual a importância e como se aplicam as ferramentas digitais no processo digital projetual?; Qual a sua influência na comunicação do projeto?; Quais as vantagens e desvantagens do uso das ferramentas digitais? e Qual o seu futuro?

1.3 Metodologia

Esta metodologia de trabalho tem como finalidade sintetizar e organizar a elaboração deste relatório. Deste modo, esta estrutura metodológica organiza-se em três fases:

1. No **enquadramento teórico**, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre conceitos teóricos subjacentes ao tema de trabalho, com o objetivo de elucidar conceitos e terminologias relativas ao processo projetual, à importância do computador como ferramenta de conceção e verificação do projeto, às ferramentas digitais mais utilizadas pelos profissionais e aos avanços feitos ao longo dos tempos.
2. Na **fase de aplicação**, foram consideradas, na minha opinião e de acordo com a minha experiência, as melhores ferramentas digitais e utilizadas no processo de decisão, auxílio da conceção e verificação do projeto, neste caso, na proposta de requalificação da Praça da República.
3. Na **análise de dados**, através do estudo e utilização das ferramentas digitais, procurou-se compreender a importância destas na comunicação do projeto a diferentes intervenientes, as vantagens e desvantagens do seu uso e a sua aplicação futura, principalmente na área da Arquitetura Paisagista.

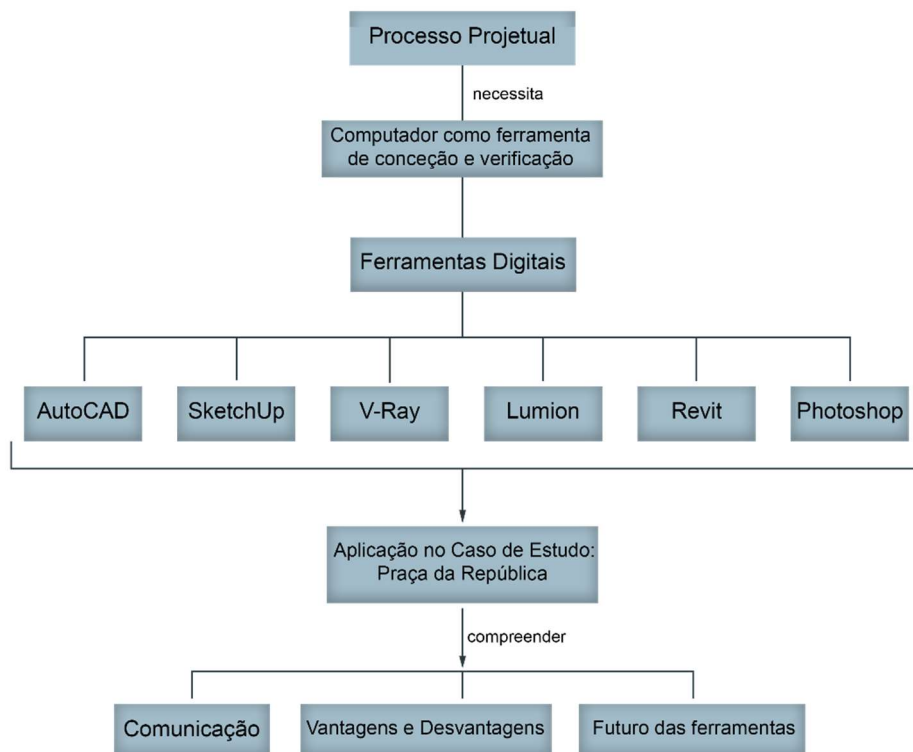


Fig.1 Metodologia de Trabalho Fonte: Autor

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 O processo projetual

O processo de projeto é um conjunto de ações, que integra sucessivos planeamentos, representações e especificações que, em conjunto, visam a execução de um projeto. O resultado final do processo, o projeto em si, corresponde à documentação que orientará a construção. É natural aceitar-se que a idealização do projeto avança do geral para o específico. Parte-se de ideias esquemáticas e hipóteses, avançando progressivamente no estudo das disposições construtivas e detalhes, até finalmente alcançar a precisão da proposta. *“O resultado do processo projetual é a descrição de um objeto através de desenhos, maquetes, diagramas, analógicos ou digitais, e acompanhados de informações escritas a respeito de propriedades propostas”* (MARTINEZ, 2000).

Segundo o mesmo autor sintetiza, que este processo integra quatro fases :

1. **Análise do problema** - é a fase na qual se tenta identificar todos os elementos do problema;
2. **Síntese da solução** - é a fase de apresentação de ideias e possíveis soluções;
3. **Verificação** - é a fase de teste das ideias de acordo com as metas, restrições e expectativas;
4. **Comunicação** - é a fase de transmissão do resultado proposto, que permite que todos os participantes do processo de projeto sejam informados da evolução das metas e soluções, para ajudar a gerar soluções e verificá-las.

William Mitchell afirma que é fundamental compreender e dominar o processo projetual tradicional para poder entender a sua transposição para o campo digital (JUNG,2014).

2.2 O computador como ferramenta de conceção e verificação do projeto

Os arquitetos paisagistas procediam ao calculo de dimensões, proporções, áreas e volumes fazendo uso da geometria, e utilizavam o desenho para comunicar as suas ideias aos construtores e ao cliente.

Com a vulgarização do computador pessoal (PC) e evolução dos programas de software, o uso da informática prolifera.

O papel é substituído pelo computador. A primeira vez que se fez uso do computador no processo projetual, foi como instrumento de desenho técnico, de representação gráfica e ferramenta auxiliar para executar algumas tarefas específicas de forma mais eficiente, precisa e fiável, sem que interferisse nas bases fundamentais do processo projetual.

A arquitetura paisagista, de uma forma ou de outra, sempre necessitou do uso da informática e do auxílio do computador. A evolução de um projeto desenvolvido no computador é, em muitos casos, semelhante ao de um projeto desenvolvido no papel. Um projetista, com experiência e domínio das ferramentas digitais, pode exprimir as suas ideias, recorrendo a um conjunto de desenhos em formato digital, a partir de mesas de digitalização ou tablets, ou em formato tridimensional. A partir das primeiras hipóteses de projeto, alguns desenhos bidimensionais podem ser desenvolvidos a fim de fixar ideias chave. Subsequentemente, modelos tridimensionais dão forma geométrica à proposta. A construção digital do objeto tal como será na experiência da obra, exige precisão até ao mínimo detalhe. Passadas estas fases, desenvolve-se o modelo com a produção e edição da imagem final.

2.3 O papel inicial das ferramentas digitais

Durante anos os lápis, canetas, marcadores e aguarelas foram as principais ferramentas para fazer planos, cortes, esboços, desenhos em perspectiva e modelos físicos.

Desde 1950, tem-se trabalhado cada vez mais com computadores, contudo, só em 1960 é que se introduziram as ferramentas digitais em diferentes áreas. De notar que em 1946 foi criado o ENIAC (Electrical Numerical Integrator and Computer), o primeiro computador digital eletrónico, pesava 30 toneladas, media 5,50m de altura e 25m de comprimento e ocupava 180 m² de área construída.

A Canada Geographic Information System (CGIS) foi a primeira ferramenta digital usada por Arquitetos Paisagistas nos inícios dos anos 60, apesar de ter sido desenvolvida nos anos 50 por Roger Tomlinson, como ferramenta de medição, em vez de ferramenta de mapeamento.

O desenvolvimento de aparelhos como as impressoras e digitalizadores, com a capacidade de armazenar centenas de mapas, símbolos e detalhes para rápida recolha e apresentação, proporcionou a criação do Computer Aided Design (CAD), desenho assistido por computador.

Em 1963, Ivan Sutherland, desenvolveu um programa de análise para criar um projeto (SKETCHPAD). Durante a sua tese de doutoramento, Sutherland e os seus orientadores conceberam o conceito moderno de desenho assistido por computador (DAC) ou *Computer Aided Design* (CAD) e as primeiras ferramentas para implementar esse sistema.



Fig.2 Ivan Sutherland e o Sketchpad (1963) Fonte: <https://mediainspiratorium.com/1960-1970/>

O uso de aplicativos CAD começou lentamente, porque quando a divisão de controle Digital Data Corporation lançou o primeiro aplicativo CAD comercial, o preço era de 500.000 dólares. Em 1964, quando várias áreas profissionais começaram a usar os aplicativos CAD, o interesse no uso de computador aumentou consideravelmente.

A primeira tentativa para colocar símbolos 3D numa imagem de paisagem foi realizado em 1969 no Laboratório de Análise Espacial de Harvard. As ferramentas de software CAD e Geographic Information Systems (GIS) tiveram um efeito significativo na visualização da paisagem, permitindo a criação de modelos 3D. Em 1971 foi lançado o primeiro computador pessoal, o Kenbak-1. Em 1977, Steve Jobs e Steve Wozniak, lançaram o primeiro microcomputador, o Apple II, com teclado integrado, gráficos coloridos e sons, e em 1981 foi lançado o primeiro IBM PC. Apenas em 1985 foram aplicadas ferramentas 3D em Arquitetura Paisagista (MENGOTS, 2015).

Nos anos 80, surgiram as placas gráficas e o software que permitiam que as fotografias fossem captadas, armazenadas e manipuladas. As ferramentas de processamento de imagens, que permitiam cortar elementos de uma imagem e colar noutra, terão surgido em 1990.

A partir do ano 2000, começam a surgir novos softwares - SketchUp é o mais conhecido – que vêm acrescentar importantes ferramentas de projeto e representação do mesmo. Com esse tipo de software, através do uso do computador, o projetista passou a integrar tais ferramentas em todas as etapas de projeto.

Uma das mais recentes ferramentas digitais na Arquitetura Paisagista é o Building Information Modeling (BIM). Este sistema foi desenvolvido para arquitetos e engenheiros civis. Apesar de existirem poucas pesquisas sobre este programa, espera-se que sejam desenvolvidas plataformas BIM específicas para arquitetos paisagistas, para facilitar a colaboração com outros profissionais.

2.4 Contextualização dos programas utilizados

Ao longo dos anos, o mercado tem sofrido constantes mudanças, pelo que surgem novos programas com melhores competências e mais funcionalidades capazes de atender às nossas necessidades. Cada vez mais os ateliers procuram profissionais especializados em diversos softwares para desenvolver projetos e auxiliar o processo de criação, de forma eficiente e mais rápida.

Ao longo deste estudo, constatei que existem inúmeros softwares de apoio ao processo projetual, pelo que, acabei por optar pelos melhores, de acordo com a minha experiência pessoal e considerando também a opinião de alguns profissionais.

Neste próximo capítulo, serão apresentadas as funcionalidades de cada software utilizado, tal como uma curta introdução da sua evolução ao longo dos anos e os custos associados ao programa na sua individualidade.

Normalmente, os ateliers adotam uma licença global, com um custo mensal fixo, em que estão incluídos diversos softwares.

2.4.1 AutoCAD

O AutoCAD é um programa de software, de Desenho Assistido por Computador (DAC) ou CAD (do inglês: Computer Aided Design), utilizado para criar projetos em 2D, podendo ser aplicado em 3D.

Lançado em 1982 pela Autodesk, Inc., o AutoCAD, veio revolucionar a conceção e elaboração dos projetos que, até então, eram feitos à mão e apresentados em papel. Em 1985 começa a trabalhar em 3D.

Ao longo do tempo, o AutoCAD tem vindo a ser atualizado. No início, era muito básico e funcionava apenas com polígonos, círculos, linhas, arcos e texto para criar objetos personalizados, passando, a partir dos anos 90, a dispor de mais funções. Em 2006, o programa foi desenvolvido de forma a conjugar o desenho 2D com o modelo 3D, que lhe incute maior flexibilidade e exploração, com alta qualidade, precisão e maior rapidez.

O programa tem múltiplas funcionalidades:

- A possibilidade de efetuar cálculos estruturais de projetos;
- Personalização das configurações para o seu estilo de trabalho;
- Acesso online ao software
- Fiabilidade, pela redução de erros no projeto final.



Fig.3 Primeira versão do AutoCAD (1982) Fonte: <https://www.wired.com/2013/01/grandaddy-gui/>

Perante a facilidade de execução, de leitura e interpretação de desenhos, plantas e modelos, o AutoCAD é reconhecido no mercado e muito utilizado nos gabinetes e ateliers de diversas áreas profissionais (como arquitetura e engenharia), enquanto ferramenta de trabalho.

Considerado um dos programas mais completos, todos os anos o AutoCAD sofre atualizações que melhoram o seu desempenho, ao mesmo tempo que consertam possíveis problemas internos, como reparação de eventuais “bugs”¹.

Tal software contribui também para a redução de custos, na medida em que no site da Autodesk vêm indicados quais os melhores produtos e quando devem ser utilizados.

Em termos de comercialização, a utilização de tal software pode fazer-se através de uma assinatura online - mais barata do que comprar novas versões anualmente - mediante o pagamento de uma mensalidade, que inclui a renovação e atualização automática do programa, em que toda a informação é armazenada numa nuvem e permite partilhar os trabalhos, em tempo real, com clientes ou outros profissionais.

A licença de suporte 2D é de 2 075,15 €/ano. Já a versão completa – com 2D e 3D – é de 3 636,05 €/ano e possui serviços adicionais de análise, renderização e aproximação à realidade.

Tal programa tem por vantagem possibilitar a criação de vários e diferentes tipos de projetos em pouco tempo, facilitando a vida do projetista na produção e execução de qualquer trabalho.

2.4.2 SketchUp

O SketchUp, inicialmente lançado em agosto de 2000 pela At Last Software (Colorado), em 2006 foi adquirido pela Google e, em 2012, pela Trimble Navigation.

É um Software de desenho 3D, fácil de usar, versátil e económico, que pode dispensar a execução de modelos ou maquetes físicas. É considerado, por estudantes e profissionais, um dos melhores programas de modelação 3D, por ser de fácil utilização na conceção, visualização, comunicação e no planeamento de projetos.

O SketchUp é usado, essencialmente, para criar estudos iniciais e esboços (daí o nome: "Sketch"), pois permite alterar o modelo de forma simples e rápida. Sendo um software próprio para a criação de modelos ou maquetes em 3D, também contém funções para aplicação de cores, medidas, texturas, sombras e luzes. Pode ser usado para gerar animações ou imagens digitais do ângulo ou perspectiva que se deseje.

¹ Bugs – Erros do sistema

Tal software conta com uma biblioteca online - 3D Warehouse - , com milhares de modelos gratuitos disponíveis para download.

Extremamente prático, o programa SketchUp auxilia o profissional no desenvolvimento do projeto em poucas horas e amplia a perceção espacial em diversas escalas, desde a instalação de uma janela até ao planeamento urbano de uma cidade.

Outra das funções deste software é a geolocalização do arquivo. Através de coordenadas, podemos posicionar o projeto exatamente no local real e elaborar estudos biofísicos fiéis ao existente. Além disso, levantamentos topográficos mais complexos podem ser melhor compreendidos com a modelação de terrenos e a sua implantação pode ser analisada com mais precisão.

O SketchUp é gratuito e pode fazer-se download no site oficial. Para a versão PRO tem de se adquirir uma licença por 596 €/por compra.

Com o uso de alguns “*plugins*”², como é o caso do renderizador V-Ray, é possível criar formas mais complexas e realistas (por aplicação de luz e propriedades físicas aos materiais).



Fig.4 Elaboração do novo traçado da Praça da República no SketchUp. Fonte: Autor

2.4.3 V-ray

O V-ray é um “*plugin*” de renderização, utilizado para obter imagens 3D com qualidade fotográfica. É um processo de aperfeiçoamento que gera uma imagem muito próxima da realidade, por aplicação de iluminação e texturas.

O V-Ray, desenvolvido pela Chaos Group em 2002 - compatível com softwares de modelação 3D, como o 3D Studio Max (**Ver anexo1**), Google SketchUp e Rhinoceros 3D (**Ver anexo 2**) - é um dos renderizadores mais utilizados, graças à sua rapidez, eficiência e qualidade.

² Plugin – Programa dentro de outros

Com o V-Ray podemos criar qualquer tipo de material, inovador ou existente, e conforme as suas propriedades físicas, configurá-lo e ajustá-lo, tornando-o mais real possível, assim como exportá-lo para projetos futuros.

Ao obtermos um projeto mais preciso e próximo da realidade, conseguimos testar inúmeras possibilidades projetuais com segurança e optar pela melhor escolha, antes da instalação em obra.

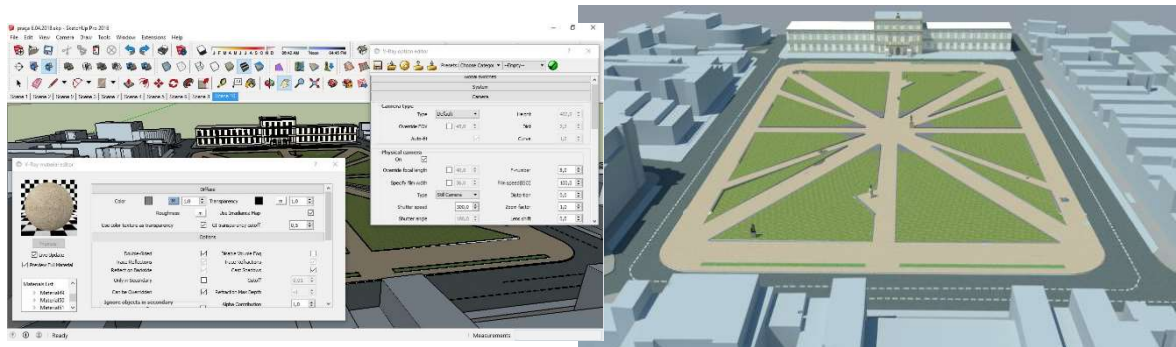


Fig.5 Renderização do modelo SketchUp através do V-Ray Fonte: Autor

2.4.4 Lumion

O Lumion, não sendo um software de modelação, é uma ferramenta de visualização 3D, realista, uso fácil e de alta qualidade,.

Contém uma vasta biblioteca, que permite texturizar, iluminar, inserir elementos - vegetação, carros, pessoas e efeitos climáticos – em ficheiros importados de outros programas como o Revit, o AutoCAD, 3DS MAX e SketchUp.

Face às recentes atualizações, é possível realizar um projeto no SketchUp e no Lumion em simultâneo, através do “*plugin*” LiveSync (**Ver anexo 3**).

O Lumion é ideal para criar vídeos com animações e apresentações interativas, de maneira rápida, eficiente e com boa qualidade. Com este programa torna-se fácil ajustar a luz do dia, a posição do sol, o céu e as nuvens

O custo para obter uma licença do Lumion é no valor de 2.999€ /ano.

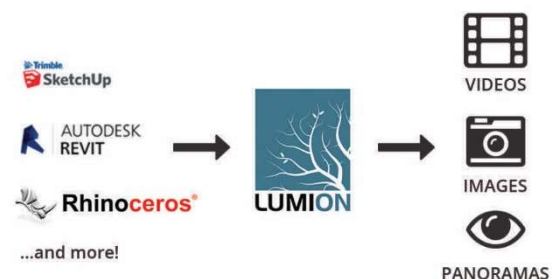


Fig.6 Criação de imagens e vídeos através do Lumion, compatível com outros softwares de modelação 3D.
Fonte: <https://www.neofame.com.my/lumion-3d/>

2.4.5 Adobe Photoshop

O Photoshop foi concebido em 1987, por Thomas Knoll, ao criar um código que apresentava imagens de tons cinza num monitor preto e branco, mas foi o seu irmão John Knoll a perceber o potencial deste software que, em 1990, foi lançado pela Adobe Systems. Atualmente, o Photoshop é o melhor editor de imagens bidimensionais e o mais utilizado pelas diferentes áreas profissionais.

É uma excelente ferramenta de auxílio no processo de representação e na finalização do projeto, que o aperfeiçoam com pormenores como sombra, correção de luz, inserção de filtros, brilho, contraste, cor e outros detalhes.

O principal motivo para usar o Photoshop é a possibilidade de introduzir figuras humanas, vegetação, veículos, reflexos e materiais no projeto, tornando-o facilmente compreendido, dando a sensação de se estar dentro dos espaços idealizados. Tais simulações permitem uma melhor perceção do projeto.

Relaciona-se muito bem com outros softwares, como o InDesign ou Illustrator (**Ver anexo 4**), para além de suportar e exportar imagens em diversos formatos

Photoshop é o mais utilizado na edição de imagens em pixel. Para aceder é necessário pagar uma taxa de 24,59 € /mês. Para além disso, as atualizações e correção de eventuais “bugs” ocorrem automaticamente.



Fig.7 Simulações realizadas em Photoshop. Fonte: Concurso Lx Campus, 2017

3. APLICAÇÃO DIGITAL - CASO DE ESTUDO: PRAÇA DA REPÚBLICA, PORTO

No âmbito do estágio curricular, foi-me proposto aplicar os meus conhecimentos sobre ferramentas digitais nas fases iniciais de desenvolvimento de um projeto. Por estar familiarizada com alguns softwares, como é o caso do AutoCAD, SketchUp, V-Ray e o Photoshop, e por saber quais as funções de que dispõem, foi mais fácil e rápido desenvolver, em formato digital, o projeto em estudo. O mesmo não aconteceu com outros programas, como o Lumion e o Revit, pois tive que me informar sobre estes e aprender a utilizar as suas ferramentas básicas, recorrendo a tutoriais disponíveis na internet. Por essa razão, apesar de bastante intuitivos, levei mais tempo a elaborar os modelos digitais.

3.1 Contexto Espacial

O caso de estudo escolhido para a aplicação de tais ferramentas, foi o Jardim de Teófilo Braga — também conhecido como Jardim da Praça da República — localizado no centro da Praça da República, na freguesia da Cedofeita, da cidade do Porto, em Portugal.

O Jardim de Teófilo Braga, na Praça da República, possui um estilo marcadamente formal, e homenageia o poeta, professor e segundo Presidente da Primeira República Portuguesa, Teófilo Braga.

O terreiro da praça serviu para exercícios militares do Quartel de Santo Ovídio, mandado construir em 1790 pela rainha D. Maria I. Em 1913 o espaço foi concluído em jardim público.

Trata-se de um espaço de 1,27 ha, rodeado de tílias (*Tilia cordata*, *Tilia tomentosa*, *Tilia platyphyllos*) e carvalhos (*Quercus rubra*, *Quercus palustris*). A praça apresenta uma forma retangular, na qual se inscreve uma circunferência atravessada por eixos, longitudinais e transversais, por onde se alinham canteiros relvados com diversas espécies, especialmente, *Melia azedarach*, *Camellia japonica*, *Cercis siliquastrum* e *Prunus cerasifera*. Nas centralidades, encontramos exemplares de *Phoenix canariensis*, circundada por herbáceas de flor e arbustivas. Possui um acervo escultórico de relevo, destacando-se a escultura "Centenário da República", concebida pelo escultor Bruno Marques, em 2010, em comemoração dos 100 anos da implantação da República em Portugal, tal como o próprio nome indica.

Entre as restantes estátuas, no jardim encontram-se o Baco (1916) de António Teixeira Lopes, Padre Américo (1959) de Henrique Moreira e o General António Pires Veloso (2015) de Rogério de Azevedo. O Rapto de Ganimedes (1898) de Fernandes de Sá, estava desde 1916 exposta no jardim, mas em 2010 foi transportado para o Jardim da Cordoaria, no Porto.

3.1.1 Base de Dados

No decorrer deste trabalho, foram recolhidas informações sobre o local aqui estudado, nomeadamente levantamentos, topográficos e de vegetação, dados sobre as estatuárias existentes, edificado envolvente e condições dos materiais.

De forma a coligir toda esta informação, foi-me proposto desenvolver uma base de dados interativa de maneira a tornar acessível e apreensível a informação e a apresentação do espaço em questão.

Optei pela plataforma online WIX³, que permite aos utilizadores a possibilidade de criar um site profissional de fácil conceção e edição, gratuitamente, independentemente de conhecimento prévio em programação ou design. Além de ser possível, através da hiperligação URL, partilhar o site com o público em geral ou com determinados usuários, para que o possam explorar. Contudo, só quem tem acesso à conta associada ao site é que o pode editar.



Fig.8 Página inicial, de acesso ao site relativo à Praça da República na plataforma WIX. Fonte: Autor.
<https://landscapearch.wixsite.com/vegetacaorepublica>

Ao contrário de apresentações em formato Power Point ou Prezi, em que está disposta uma sequência de diapositivos que se tem de percorrer para encontrar o que se pretende, na plataforma WIX a informação é chamada, a partir de “cliques”, em apresentação “pop up”⁴ sempre num mesmo plano estável, permitindo assim um ganho significativo de tempo, de acesso e visualização da informação no modo como se alternam.

³ <https://pt.wix.com/>

⁴ Pop-up - janela que se abre no navegador ao visitar uma página web ou ao aceder a uma hiperligação específica.

A escolha desta plataforma deveu-se pela sua apresentação dinâmica, mas também pela facilidade de acesso de todos os intervenientes, manipulação simples e grande armazenamento.

Deste modo, desenvolvi um site interativo, no qual está disponível toda a informação sobre a Praça da República. Começamos pela página inicial em que está disposta uma foto aérea, captada pelo Google Earth, do Jardim Teófilo Braga e os seus edifícios adjacentes. Através de um simples clique sobre a imagem principal, fora do limite do jardim, é possível observar o plano do levantamento da vegetação existente ⁵, com números associados a cada exemplar.

A dinâmica deste site dá-se ao carregar em qualquer elemento – árvores, estátuas, edifícios – presente na imagem principal. Ao selecionar uma árvore, por exemplo, surge uma página com as características específicas desse exemplar, como o perímetro à altura do peito (cm), diâmetro da copa (m), a altura (m), com a respetiva fotografia e a sua localização precisa na praça.

Sob estes dados, o *link*⁶ “mais informações” conduz-nos para outra página, direccionada para características gerais da espécie em questão, com imagens e informações relacionadas com o fruto, flor, folha, tronco, entre outras características.

Do lado esquerdo de cada página relativa a cada espécie, encontra-se uma lista de todos os exemplares presentes no jardim, dessa mesma espécie. Podemos também aceder a estes dados ao selecionar cada uma das espécies, listadas no lado direito da página inicial.

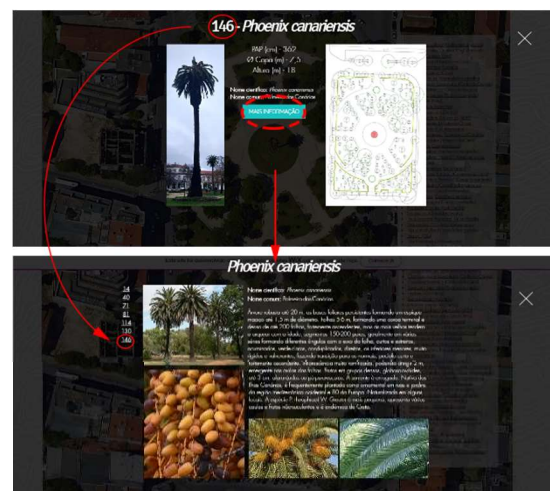


Fig.9 Dinâmica do site realizado. Fonte: Autor
<https://landscapearch.wixsite.com/vegetacaorepublica>

Tal como fazemos com as árvores, ao clicar sobre as estátuas surgem fotografias atuais e informação histórica e artística referente às mesmas, assim como réplicas 3D, produzidas no âmbito deste estágio, com o auxílio das ferramentas digitais, referidas mais

⁵ Recuperação e Valorização da Praça da República – Estudo desenvolvido na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e da autoria da Professora e Arquitecta Paisagista Teresa Portela Marques
⁶ Link - Ligação

à frente neste relatório. O mesmo acontece, com os edifícios relevantes, como é o caso do Quartel de Santo Ovídio, em que foi feito um modelo 3D de raiz em SketchUp, com base em fotos captadas no local e de acordo com o levantamento topográfico ⁵.



Fig.10 Réplica 3D do Quartel de Santo Ovídio executado em SketchUp. Fonte: Autor

Em jeito de conclusão, o WIX funciona como arquivo dinâmico de informação, sem qualquer tipo de limitação de espaço de armazenamento. Aconselho a sua utilização pois concentra a informação numa única plataforma, que pode ser, facilmente, partilhada, acedida e consultada por diversos intervenientes e por qualquer meio - mesmo através de telemóvel. Apenas exige a organização e tratamento da informação antes da sua introdução na base de dados, de forma a facilitar a sua procura e a ser o mais perceptível possível. Esta informação, associada a cada um dos elementos da página inicial, está distribuída em diferentes janelas e, por sua vez, interligadas entre si através de *links* ⁶.

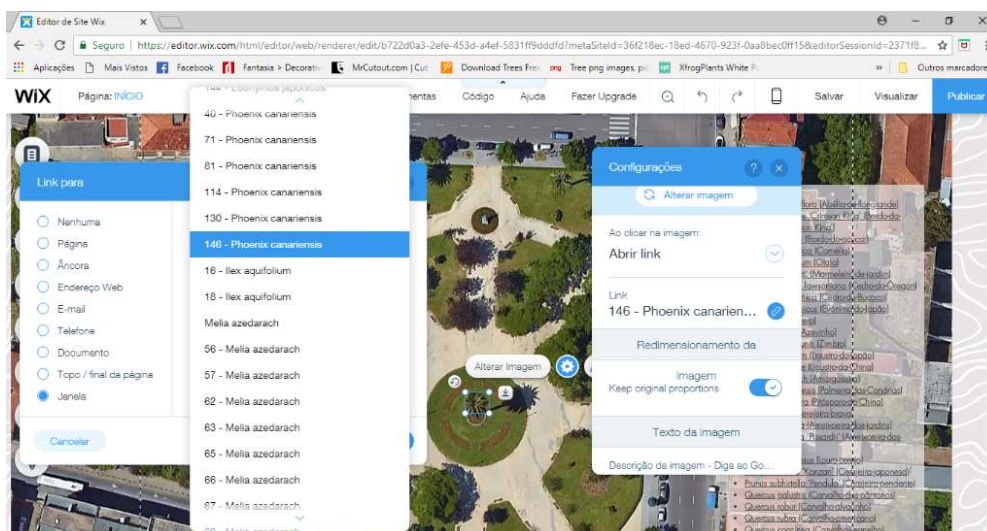


Fig.11 Organização da informação através de janelas e *links*. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 3 semanas laborais

3.2 Desenho Bidimensional

Do ponto de vista da computação gráfica, as artes digitais são produzidas em ambientes digitais bidimensionais 2D e geridas num plano de eixos x,y. Os projetistas usam diversas técnicas para elaborar os seus trabalhos, sendo uma delas o uso das mesas digitalizadoras, que permitem mais liberdade no traçado, em imagens pixelizadas ou imagens vetoriais. Muitas das vezes, estas técnicas são utilizadas somente em estudos iniciais.

O processo projetual inicia-se, na maioria das vezes, de forma tradicional, com um esboço de uma ideia no papel. Depois do projeto concetual maturado e bem estudado, são feitas as alterações necessárias de acordo com o local e os interesses do cliente e, posteriormente, exploradas as ferramentas de desenho digitais.

No caso da Praça da República, foi-me fornecido um esquisso do projeto de requalificação⁵. Com base nesse esquisso e através do AutoCAD, com a ferramenta “polyline”⁷, foram criados os eixos principais do traçado proposto, posteriormente ajustados, de forma a obter um alinhamento direto para o Quartel de Santo Ovídio. O novo traçado da praça foi-se desenvolvendo consoante as linhas orientadoras, realizadas anteriormente, pelo que foram alterados e redimensionados os percursos e os passeios do jardim e consequentemente toda a envolvente deste. O formato dos relvados, dos canteiros e o limite da praça foram também modificados, tendo tido como base a junção das plantas de 1909 e a de Telles Ferreira de 1892.

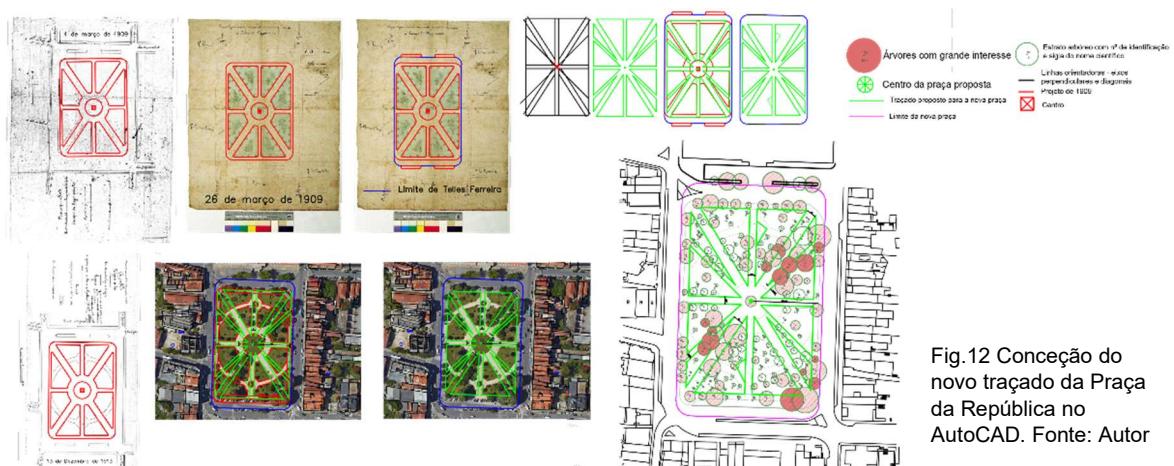


Fig.12 Conceção do novo traçado da Praça da República no AutoCAD. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 2 dias laborais

⁷ Polyline - sequência conectada de segmentos de linha criados como objeto único.

Seguiu-se então a sobreposição deste desenho sobre a base da atual Praça da República, tendo sido esta desenvolvida através do levantamento topográfico, de modo a perceber qual a vegetação a retirar e a reajustar o desenho proposto de acordo com a vegetação a manter. Depois deste processo, através do traçado gráfico inicial, é possível elaborar outros desenhos técnicos como é o caso da planta de pavimentos e estruturas construídas ou da estrutura vegetal e tipologias de rega ⁵. O software AutoCAD auxília na simetria do desenho, através da ferramenta “*polyline*” e da função de espelho, e na junção das plantas e dos traçados, o mais rigoroso possível, com a ferramenta “*align*” ⁸.

Até aos dias de hoje não há conhecimento de outro software que desempenhe melhores funções, ao nível do desenho digital bidimensional, do que o AutoCAD. É, sem dúvida, a melhor ferramenta para a conceção de planos. É preciso, eficiente, de uso rápido, de fácil manipulação, contém bastantes ferramentas para vários efeitos, mais perceptível, rigoroso, menos propenso a erros. Apresenta, apenas, limitações quando aplicado à modelação 3D, pois não é muito intuitivo, é bastante mais complexo, difícil de dominar e obriga a uma aprendizagem mais avançada.

3.3 Desenho Tridimensional

As representações tridimensionais distinguem-se em modelos físicos (maquetes analógicas) e modelos computadorizados (maquetes eletrónicas). O modelo tridimensional é o maior ganho com a utilização do computador no processo de projeto. O modelo tridimensional serve de ferramenta de visualização do projeto e permite que o projetista se aproxime da realidade e simule todos os seus requisitos. Este modelo chega ao ponto de conter todas as informações referentes ao projeto: a relação com o exterior e a envolvente, os detalhes materiais e outros elementos construtivos.

Ao contrário do desenho bidimensional, a modelação 3D permite uma precisão com materialidade e espacialidade, uma aproximação à realidade, visualizar por antecipação o espaço, numa fase preliminar de elaboração do projeto e não apenas como representação e comunicação para o cliente.

O desenho virtual tridimensional reverte-se de capacidades, como a geometria, a representação, a visualização, como mecanismo de mediação, ou ainda, como amplificador do ato projetual disponibilizado pelos programas informáticos.

⁸ Align - Alinhar

“A capacidade de auxílio no processo projetual por parte dos modelos tridimensionais, principalmente pela capacidade de verificação visual que este proporciona” (PINÕN, 2006).



Fig.13 Testes de pavimentos e materiais para tomada de decisão. Fonte: Autor

Relativamente à praça da República, depois do desenho digital estar concluído no AutoCAD é exportado para o SketchUp em formato .dwg ⁹. Inicia-se a elevação de passeios, muretos, edifícios e a modelação de arruamentos, canteiros e relvados. Posteriormente, são aplicadas texturas, materiais e relevos. Através destas ferramentas temos a possibilidade de realizar vários testes para tomadas de decisão. Neste caso foram testados diferentes pavimentos, materiais e formato dos muretes.

DURAÇÃO DO PROCESSO: 2 dias laborais

No que diz respeito às estátuas intenção era recriá-las através da modificação de modelos exemplo disponíveis no 3D Warehouse do SketchUp. Pelo facto das estátuas representarem figuras humanas foi necessário ter em atenção o aspeto fisionómico de cada uma, pelo que foi um processo bastante complexo e demorado. Dando o exemplo da estátua da República Portuguesa, o seu processo de criação demorou 4 dias. Com as restantes estatuárias, por não haver modelos de referências idênticos e não ter obtido o resultado 3D desejado através do SketchUp, foi necessário adotar outra solução.



Fig.14 Estátua da República no SketchUp. Fonte: Autor

A investigação realizada conduziu à utilização do Recap Photo, uma extensão do Autodesk Recap (**Ver Anexo 5**), capaz de simular um modelo 3D de um objeto através de fotos tiradas de vários ângulos, podendo o mesmo ser editado posteriormente e exportado para outro programa de modelação 3D, em formato .obj ¹⁰.

⁹ .dwg – Drawing - Desenho

¹⁰ .obj – Object – Objeto

Contudo no caso de se utilizar o SketchUp é necessário instalar um “*plugin*”, como o FluidImporter Pro, para poder importar o objeto criado no Recap Photo.



Fig.15 Utilização do Recap Photo na reconstituição das estátuas. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 1 hora laboral para cada estátua

Com o intuito de explorar outro software, e de certo modo para não sobrecarregar o mesmo modelo, foram inseridos vários elementos para melhorar esteticamente o modelo 3D da Requalificação da Praça da República.

Com base no plano de desenho das estruturas vegetais propostas e com o auxílio do software Lumion, foi possível criar um modelo 3D com vegetação. Apesar de ser perfeitamente exequível no programa SketchUp, a biblioteca do Lumion oferece uma variedade de elementos, como árvores, arbustivas e herbáceas, mais atraentes e realistas.



Fig.16 Modelo 3D criado no Lumion. Fonte: Autor

Para além disso, através do nome científico, é possível consultar a espécie pretendida na biblioteca. A árvore assume as proporções reais ao ser transposta para o modelo. As ferramentas fornecidas permitem a manipulação da vegetação selecionada, de forma a alterar as suas dimensões e a colocação do colo do tronco numa cota específica, de acordo com a modelação do terreno.



Fig.17 Processo de colocação da vegetação no modelo 3D do Lumion. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 1 dia laboral

Neste procedimento, foram também simulados diferentes posições do sol e disposição de pessoas e veículos, de modo a criar visualizações de perceção do espaço o mais natural possível.

Posteriormente, estes modelos tridimensionais foram processados e renderizados, no V-Ray, com a utilização de efeitos de luz, sombras, contrastes, texturas e relevos. Tendo sido geradas imagens dinâmicas e realistas da proposta de requalificação da Praça da República, atuando como auxiliares para tomadas de decisão projetuais.



Fig.18 Simulações criadas no Lumion. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 2 horas

Foi ainda testado o programa Revit (**Ver anexo 6**), com o interesse de explorar as suas funcionalidades. Contudo, a manipulação deste software provou-se ser mais complexo do que o previsto.

De acordo com a minha experiência, avaliando pela facilidade de uso, poupança de tempo, maior realidade e percepção dos resultados, facilidade de edição, manipulação ao nível das texturas e materiais, é minha opinião que o software 3D que melhor preenche estes requisitos é o SketchUp. A sua maior limitação é a biblioteca, que o Lumion consegue suprir, pois dispõe de elementos mais diversificados que permitem uma maior aproximação à realidade e tornam o espaço mais atrativo. Embora não dê para realizar um modelo 3D de raiz, aconselho o Lumion para construção de cenários e melhoria da aparência do projeto.

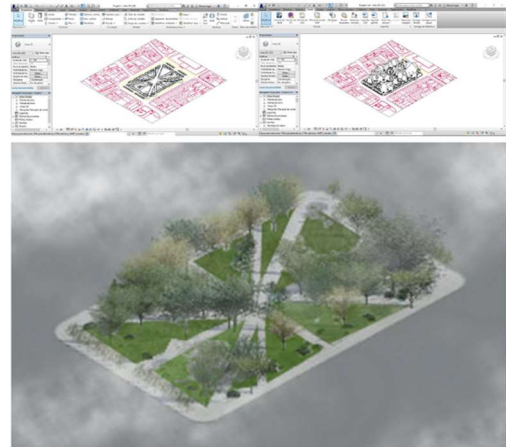


Fig.19 Criação de um modelo básico em Autodesk Revit. Fonte: Autor

3.4 Edição de Imagem

A visão, mais do que qualquer outro sentido, possibilita ao ser humano perceber o espaço, as relações entre diferentes partes de uma edificação, escalas relativas e distâncias. Isso explica porque é que avanços nos programas de auxílio ao projeto ou desenho têm estado tão intimamente ligados aos avanços na visualização computacional. Ao contrário da fotomontagem analógica tradicional, uma fotomontagem digital pode atingir um nível relativamente alto de precisão. Isto pode ser conseguido através da sobreposição de dados vetoriais tridimensionais sobre os dados da imagem bidimensional.

O software de edição de imagens refere-se a uma ampla gama de aplicativos usados para manipular “*pixeis*”¹¹ para tarefas como editar ilustrações, ajustar fotografias e alterar tamanhos de imagem. A fotomontagem digital e a edição de fotos são ferramentas padrão para explorar as opções de gerenciamento em resposta à mudança antecipada da paisagem.

¹¹ Pixel - *picture* e *element* - menor elemento de imagem num monitor

Para esta fase de edição de imagem, da Praça da República, optou-se pela utilização do software Photoshop, com o intuito de economizar tempo e tornar mais realistas as imagens de apresentação da proposta.

Foram então recolhidas fotografias atuais das fachadas dos edifícios envolventes, sendo estas manipuladas e editadas de forma a replicar os arruamentos adjacentes á praça para serem colocadas no horizonte das simulações.



Fig.20 Fachadas dos edifícios orientadas a poente e a nascente. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 1 dia laboral

Depois de completados os modelos 3D nos softwares destinados a essa função e tendo sido renderizadas imagens de diferentes pontos de vista, foram selecionadas diversas texturas e materiais para, posteriormente, serem editadas sobre os relvados, muretes e pavimentos com o intuito de dar dinamismo e criar simulações o mais realistas possível. Depois de definidas as espécies que serão plantadas no jardim, foram importadas imagens de alguns exemplares, tendo sido manipuladas as copas das árvores, a estrutura do tronco, a coloração das folhas e a forma de algumas arbustivas, para um resultado mais natural. Posteriormente foram colocadas figuras de pessoas com a intenção de criar no expectador uma sensação de conforto e acessibilidade do espaço hipotético. Finalmente, dispostos todos os elementos fundamentais, foram aplicados reflexos de sombras, efeitos de luz solar, cenários de segundo plano e filtros de modo a tornar a simulação mais apelativa e elucidativa em todo o seu conjunto.



Fig.21 Renderizações no V-Ray e fotomontagens realizados em Photoshop. Fonte: Autor

DURAÇÃO DO PROCESSO: 2 dias laborais por cada fotomontagem

Outra utilidade do Photoshop é o preenchimento dos desenhos técnicos, ao utilizar funções, como os “*brushes*”¹², “lata de tinta” ou mesmo “carimbo padrão” é possível dar cor e texturas em áreas específicas selecionadas. São também usadas ferramentas de sombra e luz em certos elementos, resultando numa combinação dinâmica de figuras tridimensionais e bidimensionais. Esta função não foi explorada neste caso de estudo em particular, por não se ter chegado a uma fase de projeto mais avançada em que tivesse interesse a sua utilização.

EM SUMA:

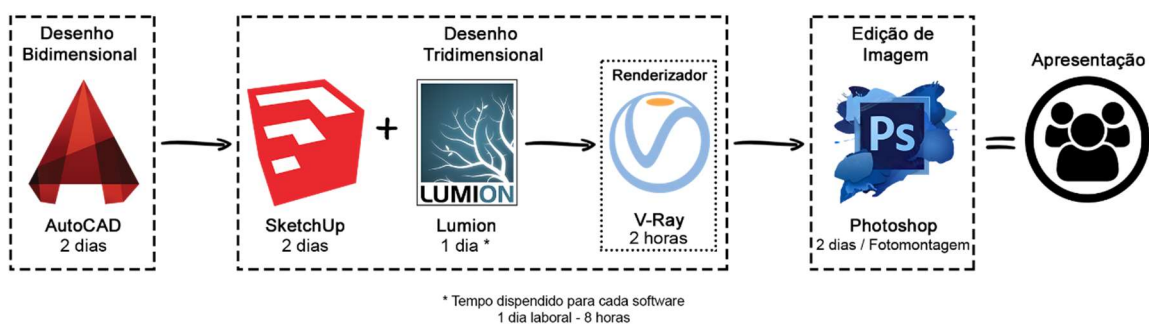


Fig.22 Procedimento dos softwares aplicados no caso de estudo Fonte: Autor

¹² Brushes – Pincéis

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 O uso das Ferramentas Digitais na Comunicação

“As formas de representação e especificação (...) entre o projetista e o construtor levou à necessidade de se comunicar as ideias dos primeiros em linguagem compreensível aos segundos (...)” (MARTINEZ, 2000)

Os softwares são uma forma de representação usada, tanto para conceção e registo de documentação, como para verificação e visualização do projeto por antecipação, de forma a comunicar a proposta a projetistas, donos de obra e outros intervenientes, para tomadas de decisão.

Hoje em dia, os Arquitetos Paisagistas utilizam, frequentemente, as ferramentas bidimensionais para realizar planos gerais, cortes e modelação e utilizam os 3D para obter informação sobre condições de altitude e perceção do espaço. Programas como o AutoCAD são utilizados em vários tipos de escala, numa fase mais inicial para apresentar propostas de projeto e localização de cada elemento da paisagem. Como ferramenta de comunicação é mais útil entre profissionais.

Em softwares de fotografia digital, como o Google Earth e os modelos preliminares do SketchUp, podem ser usados como bases de esboços para criar simulações a partir do zero e fornecer contextos e perspectivas verdadeiras, para iniciar a exploração de projetos à mão livre. O resultado são esboços de projeto precisos e uma tremenda economia de tempo.

Ferramentas, como o SketchUp ou o Lumion, fornecem um processo de aprendizagem relativamente curto e permitem criar rapidamente modelos 3D com informação detalhada.

Hoje, a modelação 3D está-se a tornar uma ferramenta essencial em muitos campos profissionais. Na arquitetura paisagista, a modelação 3D é usada para criar modelos de paisagem de três dimensões, o mais realista possível, obter imagens renderizadas simples, panorama e animações 360°. Imagens renderizadas são a forma mais comum de representação de modelos 3D executadas por renderizadores como o V-ray ou o Rhino. As animações 360° oferecem uma visão mais completa do ambiente, através de uma opção de sobrevoo ou de passagem. Arquitetos Paisagistas usam tecnologias 3D nos seus projetos para complementar seus tradicionais métodos 2D - planos, mapas, cortes.

Os resultados mostram que, como ferramenta de comunicação, a modelação 3D é mais utilizada entre profissionais e também entre profissionais e demais interessados.

O rápido desenvolvimento de hardware e gráficos de computador permitiu a criação de modelos interativos de paisagem 3D usando realidade virtual. Os modelos 3D interativos são visualmente mais complexos, permitindo que as pessoas andem livremente em espaços virtuais, em qualquer ponto de vista ao nível dos olhos que desejam observar. São mais usados em pequena escala do que em projetos de média ou grande escala. As visualizações tridimensionais da paisagem são normalmente vistas no final do processo de design, pois podem ser sugeridas modificações pelos envolvidos.

Projetos 2D podem ser melhorados com softwares de processamento de imagem, como o Photoshop, frequentemente usado para editar planos, análises, cortes e criar fotomontagens. O software de edição de imagens é uma ferramenta que se foca mais na aparência e efeitos, para apresentar ideias criativas. Os softwares de edição de imagens, onde há a possibilidade de desenhar ou esboçar, são utilizados nos estágios iniciais do processo de design, especialmente para projetos de grande escala.

Com o BIM, os arquitetos paisagistas são capazes de produzir animações, planos detalhados e renderizações, que ajudam no planeamento e conceção do projeto, tanto para descrever elementos, como iluminação, imobiliário, pavimentos, diferentes espécies e uso de água, permitindo desenvolver e organizar informações detalhadas da paisagem. A utilização do BIM nas melhores práticas pode levar a uma tecnologia colaborativa eficaz de todas as fases do projeto e melhor comunicação mais entre profissionais do que entre profissionais e outros intervenientes.

Para sintetizar:

Ferramentas Digitais	Processos							Design				Comunicação		Legenda: + sustentável ++ muito sustentável
	Plano Geral	Análise	Cortes	Fotomontagens	Renderização	Modelos 3D	Animações	Escala		Fase		Profissionais	Outros intervenientes	
								Grande	Pequena	Inicial	Final			
Bidimensional	X	X	X					++	++	++	+	++	+	
Modelação 3D					X	X	X	+	++	+	++	++	++	
Edição de Imagem	X	X	X	X				++	++	++	++	+	+	
BIM	X	X	X		X	X	X	++	++	++	++	++	+	

Fig.23 Tabela de sintetização da influência das ferramentas digitais. Fonte: Autor

4.2 Vantagens e Desvantagens do uso das ferramentas

Discutida a utilização das ferramentas digitais no processo de projeto, no auxílio de concepção e verificação, passa-se a discutir as vantagens, quando acertadamente exploradas por profissionais e estudantes. A possibilidade de otimizar boa parte do trabalho, é uma das vantagens da utilização de ferramentas inteligentes, para além de:

- Praticidade;
- Aparência mais gráfica aos projetos;
- Uso apenas do computador como ferramenta no auxílio do projeto, em vez de vários instrumentos e papéis, em diversos formatos e tamanhos.

O uso das ferramentas digitais no processo projetual foca-se em torno da utilização de modelos tridimensionais que oferecem claras vantagens no auxílio e simulação do projeto e no controlo de decisões. A adição de fatores percetivos essenciais, como a aplicação de texturas, cor e luz solar ou artificial, introduz um dinamismo que supera a estaticidade de qualquer maquete analógica.

Porém, não há dúvidas de que estes benefícios também vêm acompanhados de desvantagens. O crescimento de técnicas complexas de visualização e a substituição das tradicionais ferramentas manuais pelas ferramentas digitais, tem vindo a torna-se um desafio para os profissionais. Isto inclui:

- Terem de se manter atualizados a novos desenvolvimentos;
- Adquirirem novas competências.

Os computadores necessitam que o projetista vá até eles, diferentemente do que ocorre com a utilização de lápis e papel, que possibilita desenhar quando e onde se desejar. Consequentemente, o projetista deve equipar-se do máximo de softwares possíveis, e não apenas um programa, de modo a apoiar o projeto ao longo das diferentes fases.

Em termos de consumo de tempo e de aprendizagem, estes argumentos são um pouco relativos pois dependem de pessoa para pessoa, da sua formação e experiência pessoal com os softwares. Por vezes, a visualização online de tutoriais relacionados com os softwares não são suficientemente percetíveis, pelo que é necessário despende de algum tempo e dinheiro para obter formação profissional especializada.

A utilização de instrumentos tecnológicos no processo projetual, leva-nos a admitir certos prejuízos de ordem intelectual, que envolve a perda de conhecimentos e capacidades profissionais, como o domínio no desenho, a noção de proporção, escala e geometria. *“Quando o uso dos novos processos não é feito com critério e sensibilidade, cai-se na banalidade, ampliada nesse caso por efeitos perniciosos da máquina”* (LEFORT, 2011).

O ideal é encontrar uma forma de fundir as capacidades dos computadores com as do Homem. *“Um poderoso sistema projetual simbiótico: computadores contribuem com sua capacidade racional e de busca e nós, humanos, com a capacidade criativa e intuitiva, necessária no desenvolvimento de solução de problemas”* (KALAY, 2004).

4.3 Futuro das ferramentas digitais

As ferramentas digitais estão a tornar-se mais interativas e a desenvolver-se a grande velocidade. Sem dúvida, terão um enorme progresso, num futuro próximo, na Arquitetura Paisagista.

Hoje em dia, os Arquitetos Paisagistas utilizam ferramentas digitais para produzirem imagens visualmente mais atrativas, nas etapas finais do desenho, para venderem o projeto.

Futuros desenvolvimentos poderão melhorar a compreensão e compromisso para com a proposta nas participações públicas, tomadas de decisão e trocas de informação entre profissionais e o público.

Também há possibilidade de peritos em softwares desenvolverem uma nova ferramenta digital, de uso fácil, destinada especificamente para atuais e futuros Arquitetos Paisagistas, especialmente, modelação 3D e ferramentas BIM, que venham melhorar a comunicação entre experientes, interessados e clientes, e que ofereçam uma melhor colaboração entre profissionais.

Uma ferramenta que irá revolucionar as áreas profissionais na conceção e verificação de projetos é a Realidade Virtual. A Realidade Virtual (RV) consiste numa tecnologia avançada que permite ao utilizador interagir, visualizar e manipular objetos em ambientes gerados por computador. O objetivo é recriar ao máximo a sensação de realidade. Para isto, são utilizados equipamentos, como luvas que controlam os movimentos, para que exista estimulação não só da visão, mas também dos outros sentidos do utilizador.

Em Arquitetura Paisagista, as representações digitais na paisagem têm sido usadas para comunicar as qualidades de um plano ou projeto, para fornecer manipulação interativa de elementos ou para realizar experiências de percepção do espaço e da realidade em diferentes escalas.

Através da realidade aumentada de um simples telemóvel, projetistas e intervenientes conseguem visualizar e manipular um espaço num contexto sensorial mais amplo, sem sair do exato local onde se encontram.



Fig. 24 Realidade Virtual como ferramenta do futuro na conceção do projeto. Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/arquitetura-digital/>

Em futuros próximos valerá a pena a utilização mais regular de “*drones*” para levantamentos topográficos mais rigorosos, um equipamento que não pode ser testada neste ambiente de estágio, mas que daria uma ótima ferramenta para simulações 3D, podendo ser utilizadas posteriormente, as impressoras 3D para realizar maquetes analógicas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo dos tempos, temos assistido a um crescimento exponencial das ferramentas digitais e do uso da representação gráfica digital no meio profissional e académico. A introdução das ferramentas digitais transformou o processo projetual e vieram substituir as tradicionais ferramentas manuais. O computador coloca-se como principal instrumento de desenvolvimento do projeto, verificação de ideias, representação gráfica e conceção do projeto.

Gradualmente, o uso do computador passa a ter mais importância do que a utilização de papel e lápis, diminuindo conhecimentos mais profundos, como o desenho à mão livre, o desenho técnico ou a elaboração de maquetes físicas. Entretanto, não ocorre a exclusão total destas ferramentas, principalmente nas etapas iniciais do projeto. A utilização de computadores híbridos ou mesas digitalizadoras, levam a uma mudança comportamental inconsciente, que permitem esboçar ideias através de canetas digitais, e posteriormente, disponibilizam recursos de edição, manipulação, armazenamento e visualização, capazes de construir qualquer proposta formal. *“Agora, tudo o que é imaginável pode ser virtualmente representado e simulado”*. (Uría, 2007)

As ferramentas digitais utilizadas atualmente têm um impacto inegável e fazem, de diversas formas, parte do projeto. *“As novas ferramentas dão-nos novas formas de ver, novos olhos e, assim, alteram a nossa forma de pensar”* (KOLAREVIC, 2003). Simultaneamente, a comunicação através dos softwares tem influenciado a atividade projetual, especialmente pela troca de informação e pela facilidade de acesso, entre profissionais, experientes, interessados e clientes.

Todos estes softwares aqui referidos, foram explorados numa fase de análise e desenvolvimento inicial do projeto com o intuito de testar ideias e auxiliar o processo de decisão, de modo a obter o melhor resultado final. Proponho a exploração de todos estes softwares, pois cada um proporciona ferramentas distintas e diversas funcionalidades, sendo que todos se completam uns aos outros, permitindo obter, em conjunto, um projeto final o mais perceptível e realista possível.

A escolha destes softwares teve como critérios:

- Facilidade de uso e de manipulação;
- Rapidez de aprendizagem;
- Redução de falhas na execução;

- Contenção de custos;
- Melhor comunicação de ideias;
- Mais fiável e perceptível;
- Resultado final mais próximo da realidade;
- Fácil ajuste às necessidades do projeto e objetivos do processo.

Assim facilitamos o cumprimento de prazos e a otimização de estudos, que contribuem para uma melhor conceção e desenvolvimento do projeto e ajudarão na sua apresentação final. Para que tudo isto seja possível, era necessário atualizar os programas educacionais sobre as ferramentas digitais, visto que recém formados têm vindo a ser avaliados de acordo com as suas capacidades no uso de ferramentas digitais, quando concorrem a um trabalho.

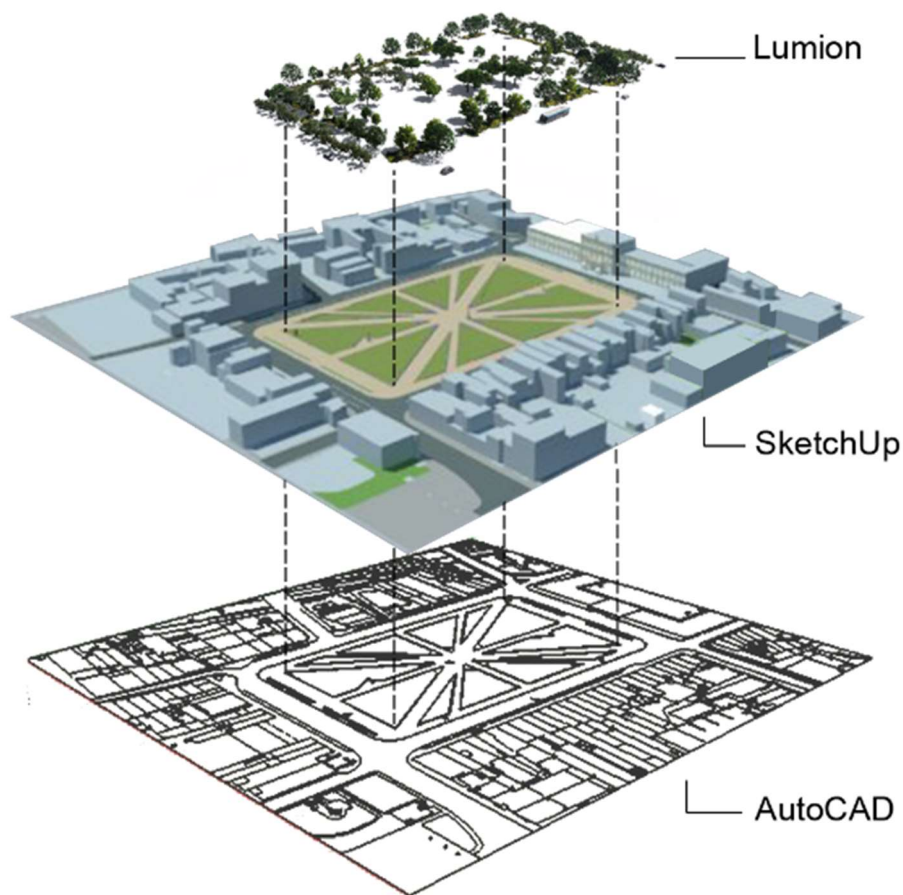


Fig.25 Diagrama da evolução do caso de estudo com recurso das ferramentas digitais. Fonte: Autor

6. BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA

Livros:

- HUTCHISON, Edward. (2011). *Drawing For Landscape Architecture- Sketch To Screen To Site*
- MICHAELS, Wes and CANTRELL, Bradley. (2010). *Digital Drawing For Landscape Architecture- Contemporary Techniques And Tools For Digital Representation In Site Design*
- WALLISS, Jillian and RAHMANN, Heike. (2015). *Landscape Architecture and Digital Technologies: Re-conceptualising Design and Making*
- MARGOLIS, Liat and ROBINSON, Alexander. (2007). *Living Systems: Innovative Materials and Technologies for Landscape Architecture.*
- TAL, Daniel. (2009). *Google SketchUp for Site Design: A Guide to Modeling Site Plans, Terrain and Architecture*
- AMOROSO, Nadia. (2015). *Representing Landscapes: Digital*
- MARTINEZ, Alfonso Corona. (2000). *Ensaio sobre o Projeto*. Universidade de Brasília
- KALAY, Yehura. (2004). *Architecture's New Media: principles, theories, and methods of computer aided design*. Cambridge, Massachusetts (EUA)
- KOLAREVIC, Branko. (2003). *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*. Nova Iorque
- OLIVEIRA, Marcos Bandeira de. (2015). *SketchUp Aplicado ao Projeto Arquitetônico: Da concepção à apresentação de projetos*. Brasil

Teses:

- DIAS, Ricardo Jorge Moreira. (2014). *Reconstituição Digital em Património, Os castelos de Vimioso e Monforte de Rio Livre*. Porto. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Dissertação de Mestrado
- ECKERBERG, Klas. (1999). *Information Technology in Landscape Architecture; Development of Tools, Methods, and Professional Role*. Swedish University of Agricultural Sciences. Tese de Licenciatura.
- JUNG, Ronaldo Luis da Cruz. (2014). *A Arquitetura e as Ferramentas Digitais: Uma visão do Projeto Arquitetônico*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado

Artigos:

- PAAR, Philip. (2005). *Landscape visualizations: Applications and requirements of 3D visualization software for environmental planning*. Germany. Zuse-Institut Berlin (ZIB).
- LI, Wang. (2016) *Research and Application of Computer Virtual Reality Technology in the Reconstruction of Architectural Landscape*. China. College of Landscape Architecture and Arts Northwest A&F University
- ZHOU, Chao; ZHAO TianYi and ZHU, ZunLing. *The Application of Digital Technology in the Design of Landscape Architecture and Education Reform*. China. Nanjing Forestry University and Northwest A&F University

- PALIOKAS, Ioannis (advisor); LAMBADAS, Alexandros and TSEGELIDIS, Filandros (2007). *Virtual Reality technology in use of visualized projects: A case study*. Greece. The Kavala Institute of Technology & Education (TEI)
- MENGOTS, Arturs. (2015). *Review of digital tools for landscape architecture*. Latvia University of Agriculture
- LEFORT, Eduardo Carazo. (2011). *Maqueta o Modelo Digital*. Espanha. Revista Expressión Gráfica Arquitectónica No 17.
- COSTA, Frank Mendonça e SANTOS, Andressa Maria Cruz dos. (2016). *Bidimensional & Tridimensional: Técnicas De Desenho E Suas Contribuições Para O Design*. Faculdade. Brasil. FUCAPI
- RHEINGANTZ, Paulo. (2016). *Projeto De Arquitetura: Processo Analógico Ou Digital?*. Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro
- PINHEIRO, Wilma Fernandes. (2013). *Representação Gráfica no Sketchup como auxílio à Prática Projetual de Arquitetura*. Brasil. IFPB Campus Cajazeiras
- VECCHIA, Luisa Rodrigues Félix Dalla e SILVA, Adriane Borda Almeida da. (2007). *Representação Gráfica Digital durante o desenvolvimento do Projeto Arquitetónico*. Brasil. UFPEL - Universidade Federal de Pelotas
- PINHEIRO, Wilma Fernandes and DINIZ, Diego Claudino de Sousa. (2013). *Three-dimensional Modeling: The Use of Google SketchUp on Representation of Architectural Design*. Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFPB

WEBGRAFIA

- BOYD, Benjamin. Land8: Landscape Architects Network. "Landscape Architecture and Digital Technologies". Disponível em: <https://www.land8.com/landscape-architecture-and-digital-technologies/>
- VALCHEVA, Velislava. Land8: Landscape Architects Network. "Hand Drawing versus Computer Rendering. Which is Best for Landscape Architecture?" Disponível em: <https://www.land8.com/hand-drawing-versus-computer-rendering-which-is-best-for-landscape-architecture/>
- SANTOS, Artur Filipe dos. "Jardins e Praças do Porto - PRAÇA DA REPÚBLICA (Jardim Teófilo Braga)". Disponível em: <https://pt.slideshare.net/uscontemporanea/histria-do-porto-jardins-e-praas-do-portopraa-da-repblicajardim-tefilo-braga-artur-filipe-dos-santos-universidade-snior-contemporanea>
- Câmara Municipal do Porto. "Jardim da Praça da República". Disponível em: <http://www.cm-porto.pt/jardins-e-parques-urbanos/jardim-da-praca-da-republica>
- "Os melhores programas para arquitetura: conheça os mais utilizados pelo mercado". Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/melhores-programas-para-arquitetura/>
- TotalCAD. "Software 3D para Arquitetura – Como tem revolucionado o mercado?" Disponível em: <https://blog.totalcad.com.br/como-os-sofware-3d-para-arquitetura-tem-revolucionado-o-mercado/>
- LARA, Luiz Carlos. "Antes vs. Agora: 9 ferramentas de arquitetura que se transformaram com a tecnologia". Disponível em: <http://44arquitetura.com.br/2017/08/9-ferramentas-de-arquitetura-tecnologia/>

7. ANEXOS

Reuni nesta secção alguns softwares que não foram explorados, mas que de acordo com alguma pesquisa e visualização de resultados, no meu parecer, são bastante bons, e são, sem dúvida, um ganho na verificação e conceção de projetos, pelas suas funcionalidades e características.

Selecionei então as seguintes ferramentas digitais:

- **3D STUDIO MAX** e **Rhinoceros 3D**, considerados dos melhores programas de modelação 3D do mercado;
- **Live Sync**, um plugin que permite trabalhar com o SketchUp e o Lumion em simultâneo;
- **Adobe Illustrator**, o melhor vetorizador do mercado;
- **Autodesk Recap**, aplicada uma extensão deste software no caso de estudo;
- **Revit**, testado neste estágio com o intuito de testar as suas funcionalidades.

ANEXO 1 - 3D STUDIO MAX

Desenvolvido e produzido pela Autodesk Media and Entertainment, o Autodesk 3DsMax é um software para renderizar animações, modelos e imagens em 3D. Facultado ao público em 2009, o 3DsMax oferece diversas aplicações orientadas para a facilidade de utilização e renderização de imagem e animação mais rápida, sendo um dos melhores e mais completos programas para a criação de variados 3D's.

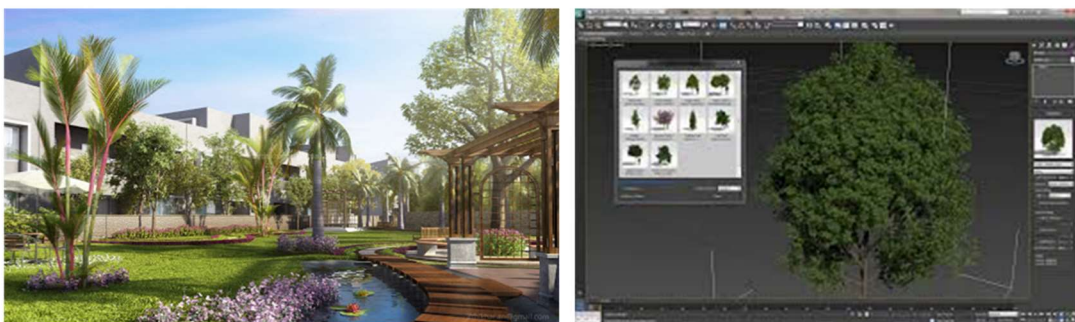


Fig.26 Resultados do Software 3DS MAX. Fonte: <https://ifthikhar.com/2013/03/13/modern-contemporary-landscape-designs-in-3dsmax-vray-multiscatter/>;
<https://apps.autodesk.com/3DSMAX/en/Detail/Index?id=7879595435205898942&appLang=en&os=Win64>

Devido à sua robustez e popularidade, é considerado por muitos, o melhor programa para criações de imagens 3D fotorrealistas, que a propósito, foi com este software que o V-RAY estreou o seu sistema.

O Autodesk 3DsMax, embora não integralmente, é fundamentalmente, sustentado na modelação de polígonos e com recurso NURBS (Non Uniform Rational Basis Spline), um modo avançado de substituir os polígonos, pela conceção de uma superfície tridimensional manipulando curvas.

Permite, ainda, a instalação de “*plugins*” para melhorar e auxiliar a qualidade da imagem, com a aplicação de texturas e materiais ajustados de luzes, sombras e realces.

Temos como exemplo, o Autodesk Vault, que permite, projetar, reutilizar e compartilhar, modelos 3D, com segurança e facilidade, num único local, para um vigor de trabalho em equipa.

Existe uma versão gratuita do programa para estudantes. Porém, encontram-se disponíveis pacotes para cargos profissionais à venda por 1 984,40 € / ano.

Em suma, o Autodesk 3DsMax é um software útil para aprender e praticar animação e desenvolver as habilidades necessárias para fins de modelação 3D.

ANEXO 2 - Rhinoceros 3D

O também denominado por Rhino3D, ou simplesmente Rhino, é um software de modelação tridimensional fundamentado na tecnologia NURBS. Desenvolvido pela Robert McNeel & Associates, para Windows, o programa começou como um “*plugin*” para o AutoCAD. Posteriormente, com a sua evolução, o projeto tornou-se num programa independente.

É o modelador 3D mais multifacetado do mundo: pode criar, analisar, editar, animar, renderizar, documentar e traduzir malhas poligonais, sólidos, superfícies e curvas NURBS.

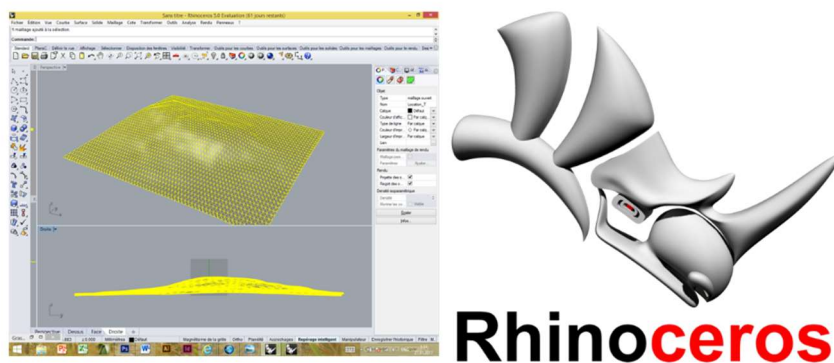


Fig.27 Manipulação de uma superfície NURBS e logótipo do Rhinoceros 3D. Fonte: <http://194.199.196.229/So921/?p=5163>; <https://lagunatools.com/accessories/cnc-accessories/cnc-software/rhinoceros-3d-cad-software/>

Além do tamanho do seu hardware, não há limites para a complexidade que se consegue produzir com o Rhino, desde um avião até joias.

Foi configurado para ser compatível com uma gama de softwares de design, bem como programas de análise e renderização. Pode ainda ser empregado como software de animação e ilustração, expondo uma série de novas possibilidades para um trabalho artístico. Para usuários do Windows, o Rhino opera como uma plataforma de desenvolvimento para muitos produtos de modelação diferentes, tornando-o ainda mais versátil. A licença do software varia entre os 195€ e os 495€.

O formato de arquivo Rhino usa a extensão (.3DM). Possibilita exportar o arquivo para formatos como 3DS (estúdio 3D), DXF (AutoCAD), SKP (Sketchup) e IGES. Contudo, é conveniente verificar se o formato de destino suporta as cores e texturas do Rhino.

ANEXO 3 - LiveSync

Live Sync é um “*plugin*” para o SketchUp que permite modelar o desenho do SketchUp numa envolvente mais estética e realista.

Configura imediatamente uma visualização em tempo real entre o SketchUp e o Lumion. À medida que se procede a modelação no SketchUp, observa-se simultaneamente o projeto no Lumion, rodeado por uma paisagem submersa e repleta de recursos (montanhas, água, relva). Materiais deslumbrantes tornam o design “*pop*”, enquanto a iluminação fotorrealista desenvolve a noção de ambiente, realismo e profundidade.



Fig.28 Resultado e ferramentas do Live Sync. Fonte: <https://www.neofame.com.my/lumion-3d/lumion-8/8-3/>; Autor

O novo LiveSync possibilita a sincronização do ponto de vista em tempo real, entre o SketchUp e o Lumion, tornando o trabalho mais simples, mais rápido e mais agradável.

Ao estabelecer a ligação do LiveSync, o Lumion importará automaticamente o modelo do SketchUp, não sendo necessário importar separadamente um modelo.

O arquivo poderá ser guardado facilmente em formato *.LS8* para futuras modificações ou renderizações.

Para utilizar o LiveSync é necessário uma licença Lumion (8,3 ou acima) e da versão mais recente do SketchUp.

ANEXO 4 - Adobe Illustrator

Adobe Illustrator é um software de edição de imagens vetoriais produzido e distribuído pela Adobe Systems. Fora, inicialmente, concebido para o Apple Macintosh em 1985, sendo comercializado para o público em 1995.

O programa de edição é utilizado, essencialmente, em ilustrações e pode ser adquirido por 24,59 € /mês.

O Illustrator, em oposição ao Photoshop, constitui pontos em vez de “*pixels*”. Refere-se portanto ao uso de pontos, linhas e formas para representar imagens. A transformação de uma fotografia para imagem vetorial, perde as suas características originais, tornando-as menos realistas. Este processo é habitualmente denominado por vetorização.

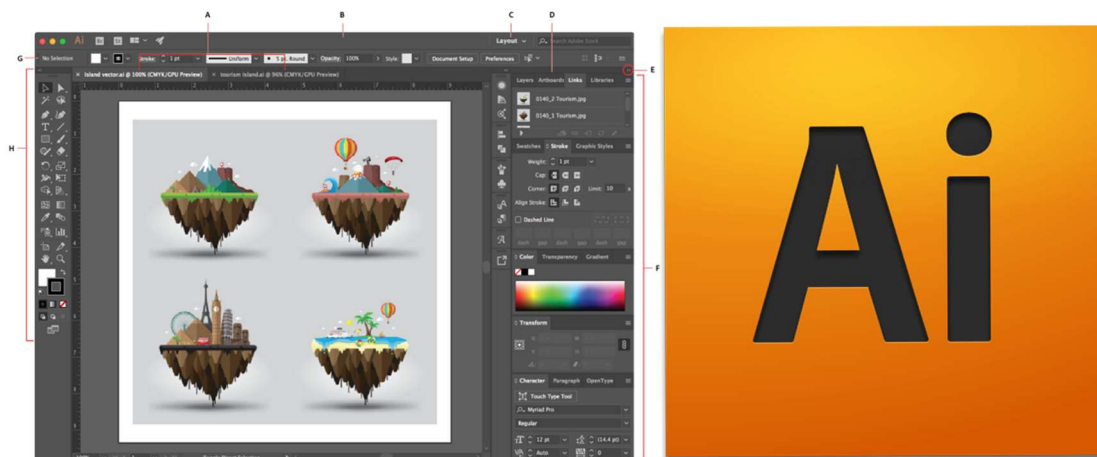


Fig.29 Área de trabalho e logótipo do Adobe Illustrator Fonte: <https://helpx.adobe.com/illustrator/using/workspace-basics.html>; <https://clube.design/2012/mtodos-eficazes-de-trabalho-no-adobe-illustrator-parte-6/>

ANEXO 5 - Autodesk Recap

Autodesk Recap, “Reality Capture”, é um software que concebe modelos 3D a partir de fotogrametria ou digitlização a laser. Ademais, possui uma visualização com qualidade para lidar com grande conjuntos de dados.

Este software abrange duas extensões:

- Autodesk ReCap Studio:

Simplifica a limpeza, organização e visualização de grandes grupos de dados reais

- Autodesk ReCap Photo:

Concebe modelos 3D texturizados de alta resolução com base em fotos.

O ReCap Photo adquiriu uma recente base para recursos de fotogrametria, com a prática de “*drones*” para captar imagens de grande escala ou com uma simples máquina fotográfica ou telemóvel para objetos de dimensão considerável.

Permite que o utilizador beneficie de uma nuvem online onde pode visualizar, editar e partilhar o seu modelo 3D.

A sua licença tem um custo de 399,30€ por ano.

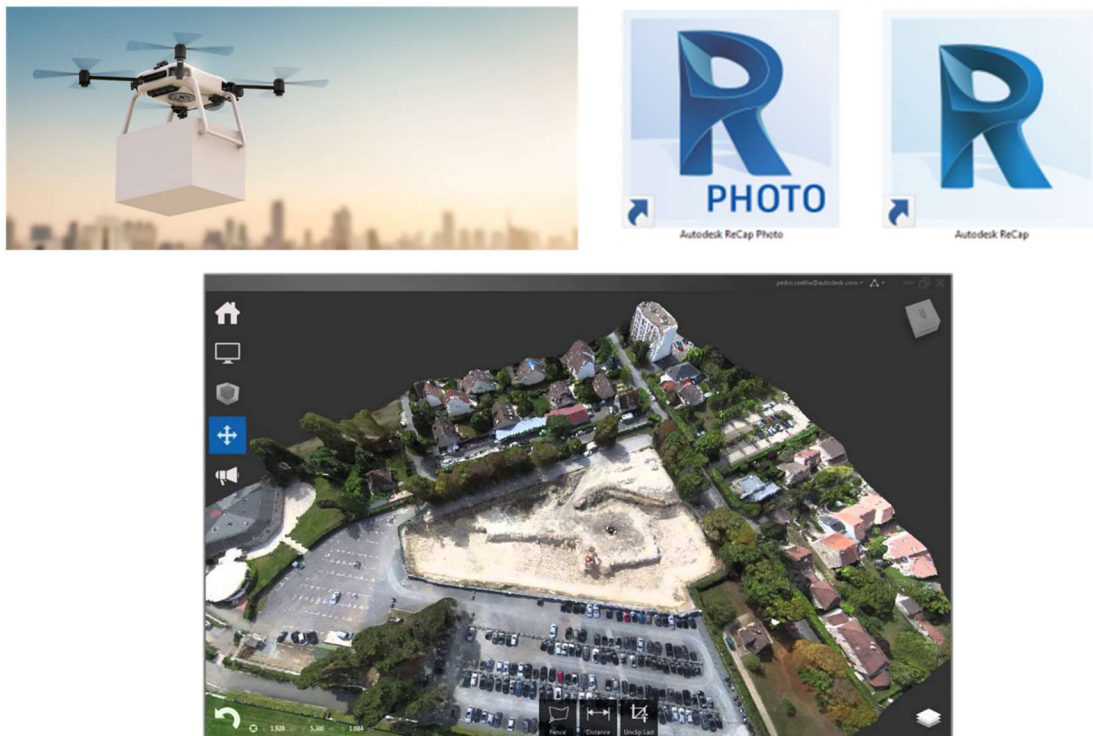


Fig.30 Logótipo e Levantamento de imagens por “*drone*” Fonte: <https://www.intelipost.com.br/blog/economia-das-entregas-por-drones/>; <https://3dscanexpert.com/autodesk-recap-photo-photogrammetry-3d-scanning-review/>;

ANEXO 6 – Revit

O Revit surgiu no ano 2000 e, em 2004, foi adquirido pela Autodesk que, desde então, tem vindo a atualizar este software.

Baseada na tecnologia BIM (Building Information Model), esta ferramenta digital, auxilia o desenvolvimento do projeto desde a conceção à execução, adequando-se a diferentes escalas.

O Revit é cada vez mais adotado, principalmente, por permitir a criação de um projeto inteiro e incluir todas as etapas do seu desenvolvimento, produzindo, assim, um protótipo com todas as informações necessárias.

As informações de todos os elementos construtivos do projeto são desenvolvidas em desenho 2D e 3D e quando um é modificado influencia automaticamente todos os demais.

A alteração e revisão do projeto torna-se mais fácil e permite o seu controle total de forma segura e prática. É possível o acesso simultâneo de diversos utilizadores, que podem alterar o modelo projetual quando quiserem, sem haver qualquer tipo de conflito.

São inúmeras as qualidades da tecnologia BIM do Revit, sendo uma das principais, a possibilidade de obter informações quantitativas e o qualitativas dos projetos. Uma das funções principais é a produção de desenhos técnicos e modelos 3D. Através da interligação com outros softwares, como o 3DS Max ou o V-Ray, é possível criar imagens realistas provenientes de uma boa renderização ou modelação mais complexa. É uma excelente ferramenta no que toca à redução de custos, erros e tempo.

O custo da sua licença é de 2970,55€/ano

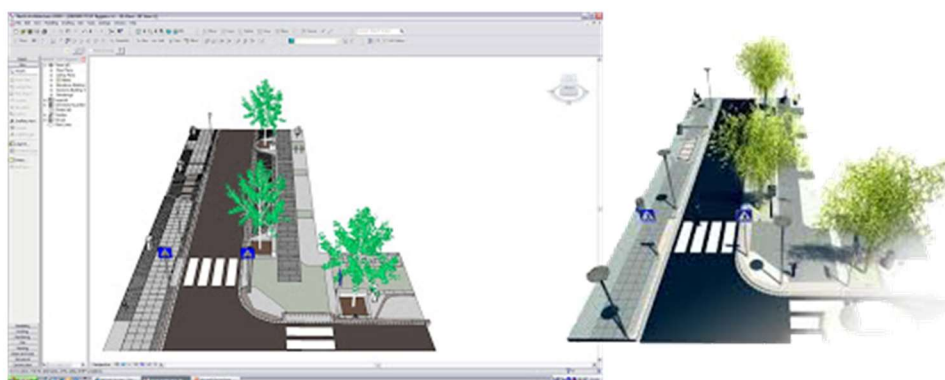


Fig.31 Utilização do Revit no desenho urbano e na renderização do mesmo. Fonte: <http://revitlandscape.blogspot.com/2008/11/bygate-med-revit.html>